

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Mai 2005 (19.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/045411 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 27/22**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2004/002390**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Oktober 2004 (27.10.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
103 50 224.6 27. Oktober 2003 (27.10.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MATERIALFORSCHUNGS- UND PRÜFANSTALT AN DER BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR [DE/DE]; Amalienstrasse 13, 99423 Weimar (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KUPFER, Klaus [DE/DE]; Bodelschwinghstrasse 10, 99423 Weimar (DE). TRINKS, Eberhard [DE/DE]; An der Hart 33, 99423 Weimar (DE).**

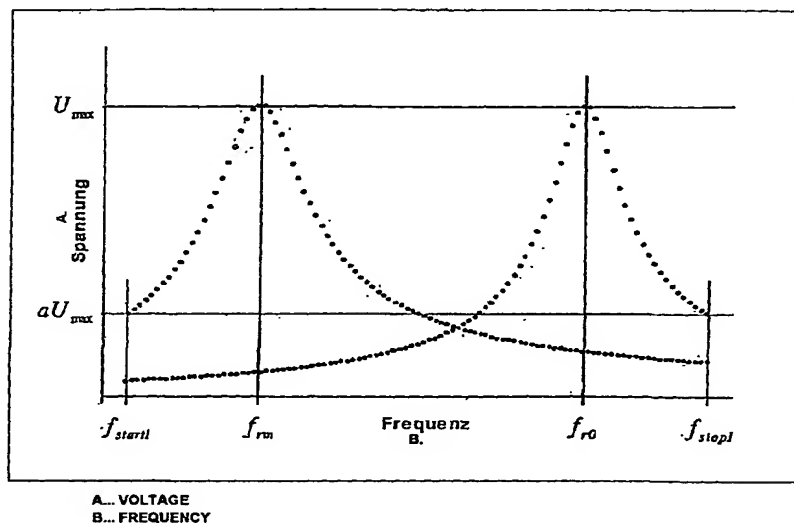
(74) Anwalt: **LIEDTKE & PARTNER; Postfach 10 19 16, 99019 Erfurt (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **METHOD FOR DETERMINING THE HUMIDITY AND DENSITY OF A DIELECTRIC MATERIAL**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG VON FEUCHTE UND DICHT EINES DIELEKTRISCHEN MATERIALS**



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the humidity and/or density of a dielectric material in a resonator that is filled with said material and that contains a transmitter and a receiver. According to said method: the transmitter emits a signal; a resonance curve of the filled resonator is scanned in stages, whereby respective signal intensity values ( $U_i$ ) are measured at different frequencies ( $f_i$ ); the resonant frequency ( $f_{rm}$ ) and the bandwidth ( $BW_m$ ) are determined for the filled resonator from measured points ( $f_i/U_i$ ); and the humidity ( $\psi$ ) and/or density ( $\rho$ ) of the material are calculated by solving a second system of equations ( $G_2$ ), containing the resonant frequencies ( $f_{ro}$ ,  $f_{rm}$ ) and bandwidths ( $BW_o$ ,  $BW_m$ ) of the empty and filled resonators and known calibration co-efficients ( $a_{r1}$ ,  $a_{r2}$ ,  $b_{r1}$ ,  $b_{r2}$ ,  $c_{r1}$ ,  $c_{r2}$ ,  $a_{bw1}$ ,  $a_{bw2}$ ,  $b_{bw1}$ ,  $b_{bw2}$ ,  $c_{bw1}$ ,  $c_{bw2}$ ) of said resonator. The aim of the invention is to provide a method for determining the humidity independently of the density in a rapid, precise manner.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/045411 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** 1. Verfahren zur Bestimmung von Feuchte und Dichte eines dielektrischen Materials 2.1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung von Feuchte und/oder Dichte eines dielektrischen Materials in einem mit dem Material gefüllten Resonator mit Sender und Empfänger. 2.2 Erfindungsgemäß gelingt die Lösung der Aufgabe dadurch, dass - der Sender ein Signal abgibt, - eine Resonanzkurve des gefüllten Resonators schrittweise abgetastet wird, wobei bei verschiedenen Frequenzen ( $f_i$ ) jeweils zugehörige Signalstärkewerte ( $U_i$ ) des Empfängersignals gemessen werden, - für den gefüllten Resonator aus gemessenen Punkten ( $f_i/U_i$ ) die Resonanzfrequenz ( $f_m$ ) und die Bandbreite ( $BW_m$ ) ermittelt werden und - durch Lösen eines zweiten Gleichungssystems (G2), das die Resonanzfrequenzen ( $f_{r0}, f_{rm}$ ) und Bandbreiten ( $BW_0, BW_m$ ) des leeren und des gefüllten Resonators und bekannte Kalibrierungskoeffizienten ( $a_{fr1}, a_{fr2}, b_{fr1}, b_{fr2}, c_{fr1}, c_{fr2}, a_{fbw}, a_{fbw}, b_{fbw1}, b_{fbw2}, c_{fbw1}, c_{fbw2}$ ) des Resonators enthält, die Feuchte ( $\Psi$ ) und/oder Dichte ( $\delta$ ) des Materials berechnet werden. 2.3 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren mit dem eine schnelle, genaue und dichteunabhängige Bestimmung der Feuchte möglich ist.